

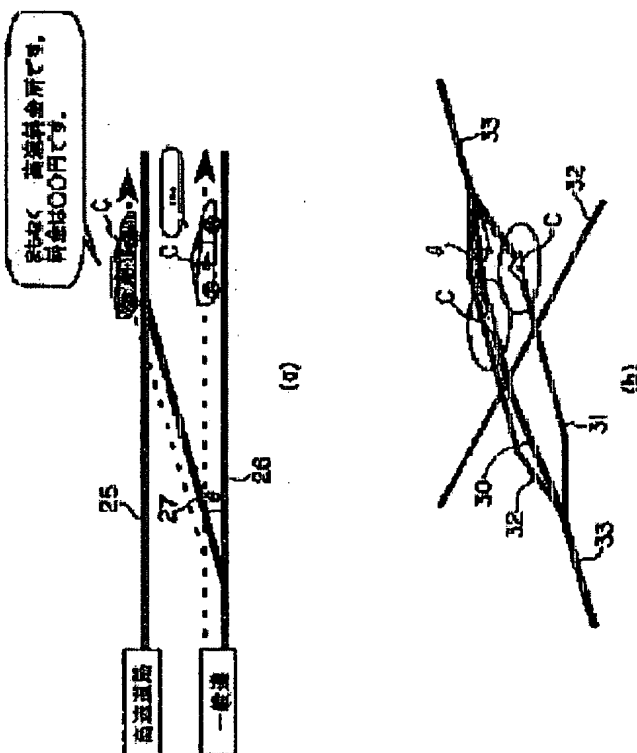
NAVIGATOR**Publication number:** JP10253373**Publication date:** 1998-09-25**Inventor:** KANEKO KAZUTSUGU; HASHIDA MASAYA;
MATSUMOTO YOSHIKI; ISHIGURO MOTOKI**Applicant:** PIONEER ELECTRONIC CORP**Classification:****- international:** G09B29/10; G01C21/00; G08G1/0969; G09B29/10;
G01C21/00; G08G1/0969; (IPC1-7): G01C21/00;
G08G1/0969; G09B29/10**- European:****Application number:** JP19970053614 19970307**Priority number(s):** JP19970053614 19970307

Report a data error here

Abstract of JP10253373

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a navigator which enables navigation processing by accurately judging on which of a plurality of roads a vehicle is running even when doing near a point with a difference in height.

SOLUTION: An angle θ of inclination of a vehicle C is calculated from an acceleration, a gravity acceleration or the like working on the vehicle C and a navigation processing is performed by judging whether the vehicle C moves into a freeway 25 from the ordinary road 26 based on the calculated angle θ of inclination and freeway road information or the like previously stored. In addition, a navigation processing is performed by judging whether the vehicle C moves into a 3D intersection 30 from the ordinary road 33 based on the angle θ of inclination and the 3D intersection information or the like previously stored.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

受信結果に基づいて3次元位置法又は2次元位置法により車両の現在位置(絶対位置)を算出し、当該算出した絶対位置に基づいて表示画面上に位置マーク及び該当する地図を表示するものである。

【0006】これらのうち、後者のGPSを用いたナビゲーション装置は、予め自身の位置を地図上に入力する必要がなく、また現在位置の測定誤差が極めて少ないので高い信頼性が得られるという長長を有する。

【0006】しかしながら、GPSを用いたナビゲーション装置においては、高層ビル影や、トンネル内、又は森林の中等のように電波が届き難い領域に自身が存在しているときは測定ができないう欠点があり、自立測位のナビゲーション装置においては、累積誤差や温度変化の影響等の車体内外の要因による影響を受けやすい等、出力されるデータは常に精度の高いものでない場合があった。

【0007】そこで、最近では、上記GPSと自立測位法の双方を用い、天々の欠点を相互に補完し合う、いわゆるハイブリッド型のナビゲーション装置が一般化しつつある。

【0008】ところで、近年においては、道路網の発達に伴って複数の道路が極めて近接して存在する場合がありますと知られている。より具体的には、例えば、高架化されている高速道路(自動車専用道路)の真下で一般道路が平行して存在する場合や、立体交差において当該立体交差の上の道路の他に、側道として当該上の道路と平行して立体交差の下に道路が存在している場合などである。

【0009】そして、このような高低差のある複数の道路が近接している地点を通過する車両に対しては、その存在する道路を適切に判断して表示する必要がある。

【0010】【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のナビゲーション装置においては、表示装置上に表示される地図が基本的に平面的な地図であるので、ナビゲーション装置における車両の位置判断についても、平面的な換言すれば、車両の存在する位置を水平面内に投影した場合の位置関係のみを判断して表示する構成が一般的であった。

【0011】従って、上述のような高低差のある複数の道路が極めて近接して(組合によってでは平面内において重なって)存在しているときは、現状のナビゲーション装置の測位精度では当該車両がいずれの道路を走行中かを正確に判別できず、結果的に誤った誘導をしてしまう場合があるという問題点があった。

【0012】この問題点は、上述のように道路が複雑に交差している今日においては、ナビゲーション処理の精度に甚大な影響を及ぼす極めて重大な問題点である。

【0013】そこで、本発明は、上記の問題点に鑑みて

出された鉛直方向の移動の有無と前記地図情報に基づいて前記移動体の現在位置を認識するように構成される。

【0025】請求項3に記載の発明の作用によれば、認識手段は、移動体の現在位置を認識する。

【0026】一方、普通手段は、移動体が移動する地味を含む地図情報を管理する。

【0027】これと並行して、検出手段は、移動体の移動に伴う当該移動体の鉛直方向の移動の有無を検出する。

【0028】このとき、認識手段は、検出された鉛直方向の移動の有無と地図情報に基づいて移動体の現在位置を認識する。

【0029】よって、移動体の鉛直方向の移動の有無を含めて地図上の移動体の現在位置を認識できるので、より正確に現在位置を認識することができる。

【0030】上記の課題を解決するために、請求項4に記載の発明は、請求項3に記載のナビゲーション装置において、前記移動体は車両であると共に、前記地図情報には複数の道路の高低差を示す高低差情報を少なくとも含み、更に認識手段が検出した車両の鉛直方向の移動の有無と高低差情報を用いて当該車両が複数の道路のうちいずれの道路上を走行しているかを認識する。

【0031】請求項4に記載の発明の作用によれば、請求項3に記載の発明の作用に加えて、移動体が車両であると共に、地図情報が複数の道路の高低差を示す高低差情報を少なくとも含み、更に認識手段が検出した車両の鉛直方向の移動の有無と高低差情報を用いて当該車両が複数の道路のうちいずれの道路上を走行しているかを認識する。

【0032】よって、高低差があり且つ近接した道路内を走行中であってもより正確にその現在位置を認識する走行中であつてもより正確にその現在位置を認識することができる。

【0033】上記の課題を解決するために、請求項5に記載の発明は、請求項1から4のいずれか一項に記載のナビゲーション装置において、前記検出手段は、前記移動体の移動方向に当該移動体に加わる加速度を検出する加速度センサ、CPU等の加速度検出手段と、前記移動体の移動距離を検出するCPU等の移動距離検出手段と、を有し、前記検出された移動距離に基づいて求められた加速度と前記検出された移動距離とに基づいて前記移動体の鉛直方向の移動の有無を検出するように構成される。

【0034】請求項5に記載の発明の作用によれば、請求項1から4のいずれか一項に記載の発明の作用に加えて、検出手段における加速度検出手段は、移動体の移動方向に当該移動体に加わる加速度を検出する。

【0035】一方、検出手段における移動距離検出手段は、移動体の移動距離を検出する。

【0036】これらにより、検出された移動距離に基づ

いて求められた加速度と検出された加速度とに基づいて移動体の鉛直方向の移動の有無を検出する。

【0037】よって、移動体に加わる加速度と当該移動体の速度から算出された加速度から鉛直方向の移動の有無を検出するので、移動体の移動に伴う振動等の影響を受けことなく、且つ簡易な構成で正確に移動の有無を求め得る。

【0038】上記の課題を解決するために、請求項6に記載の発明は、請求項4に記載のナビゲーション装置において、前記複数の道路は、立体交差を構成する複数の道路であると共に、前記認識手段は、前記車両が前記立体交差における上側の道路を走行しているか又は下側の道路を走行しているかを認識する。

【0039】請求項6に記載の発明の作用によれば、請求項4に記載の発明の作用に加えて、複数の道路が立体交差を構成する複数の道路であると共に、認識手段は、車両が立体交差における上側の道路を走行しているか又は下側の道路を走行しているかを認識する。

【0040】よって、立体交差内を走行中であってもより正確にその現在位置を認識することができる。

【0041】上記の課題を認識するために、請求項7に記載の発明は、請求項4に記載のナビゲーション装置において、前記複数の道路は、高速道路と当該高速道路以外の一般道路であると共に、前記認識手段は、前記車両が前記高速道路と前記一般道路のいずれかを走行しているかを認識するように構成される。

【0042】請求項7に記載の発明の作用によれば、請求項4に記載の発明の作用に加えて、複数の道路が高速道路と一般道路であると共に、認識手段は、車両が高速道路と一般道路のいずれかを走行しているかを認識する。

【0043】よって、高速道路と一般道路とが近接して存在している地点であつてもより正確にその現在位置を認識することができる。

【0044】上記の課題を解決するために、請求項8に記載の発明は、請求項4から7のいずれか一項に記載のナビゲーション装置において、前記地図情報に対応する地図を表示するディスプレイ等の表示手段と、前記表示手段に前記移動体の現在位置を含む地図を表示すること共に、前記認識手段により認識された現在位置を、前記表示手段にC P U等の表示制御手段と、を更に備える。

【0045】請求項8に記載の発明の作用によれば、請求項4から7のいずれか一項に記載の発明の作用に加えて、表示手段は地図情報に対応する地図を表示する。

【0046】そして、表示制御手段は、表示手段に移動体の現在位置を含む地図を表示すると共に、認識手段により認識された現在位置を、表示されている地図内の当該現在位置に対応する道路線上に表示する。

【0047】よって、高低差があり且つ近接した道路内

を走行中であったよりも正確にその現在位置を認識して表示することができ、

【0048】

【発明の実施形態】次に、本発明に付随な実施の形態について、図面を用いて説明する。なお、以下に説明する実施形態は、車両に搭載されているナビゲーション装置において当該車両の傾斜を求め、車両が走行中の道路を判断する場合について本発明を適用した場合の実施形態である。

【0049】(1)構成及び概要動作
始めに、本発明の実施形態にかかるナビゲーション装置の構成及び概要動作について、図1を用いて説明する。

【0050】図1に示すように、実施形態に係るナビゲーション装置Sは、車両の乗進又は停止並びに加速時又は減速時における車両に実際に加わる進行方向の加速度を検出し、加速度データを出力する加速度検出手段とし、一軸の加速度センサ1と、例えば、自車の方向変換時の角速度を検出し、角速度データ及び絶対方位データを出力する角速度センサ2と、タイヤの回転に対応して車速バース信号を出力する走行距離センサ3と、GPS衛星からの位置を受信して自車が存在する緯度及び経度のGPS測位データとを出力すると共に、自車の進行方向の絶対方位データを出力するGPS受信機4とを備えている。ここで、上記加速度センサ1として具体的に、静電容量型や圧電型等の半導体加速度センサや、圧電素子型の加速度センサ等の種々の型式のものが用いられる。

【0051】更に、ナビゲーション装置Sは、上記加速度センサ1、角速度センサ2、走行距離センサ3及びGPS受信機4から入力される、加速度データ、相対方位データ、角速度データ、車速バース信号、GPS測位データ及び絶対方位データに基づいて、ナビゲーション装置S全体の制御を行うシステムコントローラ5と、各種データを入力するためのリモコン装置等の入力装置11と、地図情報を記憶した蓄積手段としてのDVD-ROM (DVD-Read Only Memory) ディスクDK1及びCD-ROM (Compact Disk-ROM) ディスクDK2をシステムコントローラ5の制御の下で夫々再生するDVD-ROMドライブ12a及びDVD-ROMドライブ12bと、システムコントローラ5の制御の下、各種表示データを表示する表示ユニット13と、システムコントローラ5の制御の下で音響音声データを再生し、出力する音響再生ユニット18と、近年実用化が進んでいるVIC S (Vehicle Information and Communication System) に基づく技術情報を受信するVIC S受信部22とを備えている。

【0052】ここで、上記DVD-ROMディスクDK1及びCD-ROMディスクDK2に記憶されている地図情報には、例えば、立体交差点について、その位置と、当該交差点を上を通過している道路に関する情報及び

号) を読み取り、読み取った出力に基づいて走行距離を算出すると共に、当該算出した走行距離を1回微分することにより速度を求める。

【0058】次に角速度センサ2の出力を読み取り、読み取った出力に基づいて進行方向を算出する。その後、上記走行距離データ及び進行方向データに基づいて、自車の現在位置の算出を行い、自車の現在位置を求める。そして、当該求めた自車の現在位置に対応する地図情報を用いて、当該求めた自車の現在位置を含む地図をディスプレイ17に出力し、現在位置を含む地図をディスプレイ17に表示する。

【0059】このとき、随時GPS受信機4から出力されるGPS測位データ及び上記速度データに基づいて上記加速度センサ1及び角速度センサ2から outputs される各データの補正を行う。そして、当該各データにより位置マークの表示位置と表示方向及び必要ときディスプレイ17に表示する地図の更新を行う。

【0060】なお、上記速度データについては、走行距離センサ3の出力信号を用いて算出する他に、加速度センサ1の出力信号を1回微分することにより求めてもよい。

【0061】(II)ナビゲーション処理

次に、本実施形態に係るナビゲーション処理について、図2乃至図6を用いて説明する。なお、図2、図4及び図5は主としてCPU7において実行される処理を示すフローチャートである。

【0062】なお、以下に説明する処理の前提として、車両は一般道路 (高速道路以外の道路) をいう。以下、同

じ.) を走行しているものとする。
【0063】図2に示すように、実施形態のナビゲーション処理においては、始めに、後述する手法により車両の傾斜角 (水平面と車両の進行方向とのなす角をいう、以下、同じ.) を求める (ステップS1)。

【0064】次に、上記GPS及び走行距離センサ3等からの情報を用いていわゆるマップマッチング処理等を実行し、自車の現在位置を決定する (ステップS2)。
【0065】そして、上記DVD-ROMディスクDK1又はCD-ROMディスクDK2に記録されている地図情報内の立体交差点と高速道路の情報を用いて、確定した自車の現在位置及びその進行方向付近に立体交差点又は高速道路入口があるかを判定される (ステップS3)。

【0066】一方、ステップS3の判定において、自車の位置の近辺に立体交差点又は高速道路入口があるときは (ステップS3: YES)、次に、ステップS1において算出した傾斜角を用いたナビゲーション処理を行い、後述する傾斜角を用いたナビゲーション処理を継続する。

【0067】一方、ステップS3の判定において、自車の位置の近辺に立体交差点又は高速道路入口がないときは (ステップS3: NO)、ステップS1において算出した傾斜角を用いたナビゲーション処理を行

(ステップS4)、その後通常のナビゲーション処理を継続する。このステップS4における処理については、後述する。

【0067】次に、ステップS1において実行される車両の傾斜角の判定について、図3及び図4を用いて説明する。

【0068】始めに、ステップS1において車両の傾斜角を算出する際の原理について、図3を用いて説明する。

【0069】なお、図3は、車両Cが傾斜角 θ の上り坂SPを登降中且つ横道中である状態を示しており、当該車両Cは、上述のように、その進行方向に加わる加速度を検出する一軸の加速度センサ1を備えている。このとき、当該加速度センサ1の検出値 (高感度方向) は車両Cの進行方向と平行になっている。

【0070】更に車両Cには、そのタイヤの回転に対応して上記車速バース信号を出力する上記走行距離センサ3が備えられている。

【0071】図3に示すように、増速しつつ上り坂SPを登降中の車両Cに対しては、鉛直下方向に重力加速度Gが加わっている。今、当該重力加速度Gの車両Cの進行方向の成分を、図3に示すように加速度Gaとする。

【0072】一方、車両Cの移動に伴う進行方向の加速度をGbとすると、当該加速度Gbは、走行距離センサ3の出力である車速バースから算出された走行距離と時間で2回微分処理することにより得られる。この加速度Gbは車両Cに対しては図3に示す方向に作用することとなる。

【0073】従って、車両Cに搭載されている加速度センサ1により検出される加速度は、図3より加速度Gaと加速度Gbとのベクトル的な和となる。

【0074】ここで、上記加速度センサ1により検出される加速度をGcとすると、

$$Gc = Ga + Gb \text{ (ベクトル的な加算)}$$

であるから、これより、加速度Gaは、ベクトル的な減算を用いて、

$$Ga = Gc - Gb$$

となる。

【0075】これにより、求めた加速度Gaと重力加速度Gとを用いて、下式 (1) により傾斜角 θ を算出する。

$$\theta = \sin^{-1} (|Ga| / |G|) \quad \dots (1)$$

そして、当該算出した傾斜角 θ を用いて上記ステップS4に示す処理を行う。

【0077】次に、上記ステップS1における傾斜角 θ の算出処理の具体例について、図4を用いて詳説する。

【0078】図4に示すように、傾斜角 θ の算出処理においては、始めに、走行距離センサ3からの車速バース

信号をCPU7に入力する(ステップS11)。
[0079] 次に、加速センサ3において実際に車両Cに加わっている進行方向の加速度Gc(図3参照)を測定する(ステップS12)。

[0080] そして、CPU7において、入力された車速パルス信号から距離データを算出すると共に、当該距離データを時間差で除算することにより車両Cの進行方向の移動に伴う加速度Gb(図3参照)を算出する(ステップS13)。

[0081] 次に、測定した加速度Gから算出した加速度Gbをベクトル的に減算することにより、重力加速度Gの車両の進行方向の成分である加速度Ga(図3参照)を算出する(ステップS14)。

[0082] そして、ローパスフィルタ等を用いることにより、ステップS14において算出した結果から、車両Cの振動に係るノイズ成分、各センサにおける過剰現象に起因する時間遅れ並びに車両Cのいわゆるノッキング等の影響による雑音等を除去するフィルタ処理を行う(ステップS15)。

[0083] その後、フィルタ処理した加速度Gaと重力加速度Gを用いて、上記式(1)により傾斜角 θ を算出し出力する(ステップS15)。

[0084] なお、図4に示す傾斜角 θ の算出処理は、ナビゲーション装置が動作中は所定の周期で常に行なわれているものである。

[0085] また、車両Cの走行に伴う加速度Gbと加速度Gとの差については、後ほど実施例の項で具体的に説明する。

[0086] 次に、上記の処理において算出した傾斜角 θ を用いて行われる実路形状のナビゲーション処理(図2ステップS4)について、図5及び図6を用いて説明する。

[0087] 始めに、一般道路から高速道路へ進入する際の傾斜角 θ を用いた処理について、図5(a)及び図6(a)を用いて説明する。

[0088] ステップS3において存在が認識された高速道路へ一般道路から流入する際に実行される処理においては、始めに、ステップS1において算出された傾斜角 θ の絶対値が予め設定された閾値 θ_1 以上か否かが判定される(ステップS20)。ここで、当該閾値 θ_1 は、図6(a)に示すように、一般道路26から上り坂27を通過して高速道路25へ流入する際の当該上り坂27の一般的な斜度を考慮して設定されている閾値である。

[0089] ステップS20の判定において、傾斜角 θ の絶対値が閾値 θ_1 以上でないときは(ステップS20:NO)、継続して平坦な一般道路26を走行しているものとして、通常のマップマッチング等を用いたナビゲーション処理により車両Cが一般道路を走行している旨の表示を継続して行い(ステップS26)、ステッ

速道路25への流入及び高速道路25からの流出に伴うナビゲーション処理を正確に実行できる。

[0096] なお、ステップS20又はS24において傾斜角 θ の絶対値と閾値 θ_1 とを比較しているのは、図6(a)に示すように高速道路25が一般道路26の上を通過している場合だけでなく、高速道路25が一般道路26の下を通過している場合であっても、図5(a)に示す一連の処理を正確に行うことができる。

[0097] 更に、ステップS23において、道路情報として高速道路25における上り車線と下り車線を区別するための情報を付加しておけば、各センサの測位精度を繰えて上り車線と下り車線が接近している場合でも、正確に車両Cの現在位置を判定して表示することができ

る。
[0098] 次に、立体交差点を走行する際における傾斜角 θ を用いた処理について、図5(b)及び図6(b)を用いて説明する。

[0099] ステップS3において存在が認識された立体交差点へ進入する際の処理においては、始めに、ステップS1において算出された傾斜角 θ の絶対値が予め設定された閾値 θ_1 以上か否かが判定される(ステップS30)。ここで、当該閾値 θ_1 は、図6(b)に示すように、一般道路3から立体交差点30へ進入する際の一般的な斜度を考慮して設定されている閾値である。

[0100] ステップS30の判定において、傾斜角 θ の絶対値が閾値 θ_1 以上でないときは(ステップS30:NO)、平坦な側道31又は32を走行しているものとして、通常のマップマッチング等を用いたナビゲーション処理により車両Cが側道31又は32を走行している旨の表示を行い(ステップS33)、ステップS34へ移行する。ステップS33の表示においては、例えば、立体交差点30と側道31又は32とが近接しているときは、車両Cの位置マークが正確に側道31又は32上にあることになる。また、例えば、図6(b)に示すように側道31又は32が立体交差点下において、他

の道路と交差しているときは、当該交差点の手前で当該道路が接近していることが告知される。
[0101] 一方、ステップS30の判定において、傾斜角 θ の絶対値が閾値 θ_1 以上であるときは(ステップS30:YES)、記憶されている道路情報中の立体交差点情報に基づき、一般道路3から登攀して立体交差点30へ進入したものと、その後通常のマップマッチング等を用いたナビゲーション処理により立体交差点30を走行中である旨の表示を行う(ステップS31)。

[0102] ステップS31の表示においては、立体交差点30と側道31又は32とが平行して近接しているときは、車両Cの位置マークが正確に立体交差点30上にあることになる。更に、予め実行されるルート設定において、側道31又は32へ進入すべきところを誤って立体交差点30へ進入してしまっような場合には、当

該立体交差点30を起点とした新たなルート設定を自動的に実行することもできる。

[0102] 次に、ステップS1において周期的に算出された傾斜角 θ の絶対値が上記閾値 θ_1 以上か否かが再度判定される(ステップS32)。そして、閾値 θ_1 より小さいときは(ステップS32:NO)、引続き、立体交差点30を走行中であるとして、次に、現在のディスプレイ17上の道路表示を切り換える旨の信号が入力装置11から入力されたか否かが判定され(ステップS34)。切り換えるときは(ステップS34:YES)、当該入力装置11からの入力に対応した処理を行い、切り換える旨の指示がないときは(ステップS34:NO)継続して立体交差点30上を走行している旨の表示を行う(ステップS31)。

[0103] 一方、ステップS32の判定において、傾斜角 θ の絶対値が上記閾値 θ_1 以上であるときは(ステップS32:YES)、記憶されている道路情報中の立体交差点情報に基づき、立体交差点30から再度一般道路33へ進入するものとして一般道路33を走行する旨の表示を行い(ステップS35)、以後通常のナビゲーション処理を行う。

[0104] 以上説明したステップS30乃至S35の処理が繰り返されることにより、立体交差点30と側道31又は32とが平行に近接しているときでもナビゲーション処理を正確に実行できる。

[0105] なお、ステップS30又はS32において傾斜角 θ の絶対値と閾値 θ_1 とを比較しているのは、図6(b)に示すように立体交差点30が側道31又は32の上を通過している場合だけでなく、立体交差点30が側道31又は32の下を通過している場合であっても、図5(b)に示す一連の処理を正確に行うことができる。

[0106] 【実施例】 次に、実際の車両Cの移動に伴って、上記加速度Gcと加速度Gbがどのように変化するかについての車両の走行実験の結果を図7及び図8を用いて説明する。なお、図7は車両Cの移動に伴う加速度Gcと加速度Gbの変化の具体的な値を示したものであり、黒菱形が加速度Gcに相当し、黒四角が加速度Gbに相当する。また、図8は加速度Gcから加速度Gbを減算した差分、車両Cの移動に伴う変化を示したものであり、黒菱形がその差分に相当し、黒四角がスモーキング処理を施した後の差分に相当する。更に、図7及び図8において、加速度が負のときに増速中に相当し、正のときに減速中に相当する。

[0107] なお、図7及び図8における加速度の正負と増速又は減速との関係については、加速度センサ1の取り付け方向(感度軸方向)を車両Cの進行方向に対して180度回転させた場合には逆転する。すなわち、加速度センサ1の感度軸方向を車両Cの進行方向に対して

1.80度回転させた場合には、加速度が正のときが増速中に相当し、負のときが減速中に相当することとなる。
[図10.8] 図7及び図8に示すように、車両が水平面内の走行、すなわち平坦走行しているときは、加速度Gcと加速度Gbとの差はほとんどない。
[図10.9] ところが、上り坂(時間80カウント乃至110カウント)になると、加速度Gcが加速度Gbより小さい値となり、この場合は、重力加速度Gの車両Cの進行方向の成分Gcが車両Cの反対方向に加わっていることを示している。
[図11.0] 一方、下り坂(時間155カウント乃至200カウント)になると、加速度Gcが加速度Gbよりも大きい値となり、この場合は、重力加速度Gの車両Cの進行方向の成分Gcが車両Cの進行方向と同じ方向に加わっていることを示している。

[図11.1] 本実施形態においては、実際に図8の黒四角で締められるスレーシング処理(図4ステップS15に相当)後の値を用いて傾斜角θが算出され、これにより車両Cの移動距離が修正されてディスプレイ17上に表示されることとなる。

[図11.2] 以上説明したように、ナビゲーション装置Sの処理によれば、車両Cの鉛直方向の移動の有無(すなわち、傾斜地を移動しているか否か)を含め、現在位置を算出できるので、より適切な車両Cの移動状態の表示が行える。
[図11.3] また、車両の鉛直方向の移動の有無を含めてディスプレイ17に表示されている地図上の現在位置を認識できるので、より正確に現在位置を認識することができる。

[図11.4] 更にまた、高低差があり且つ近接した道路内を走行中であってもより正確にその現在位置を認識することができる。

[図11.5] また、車両に加わる加速度Gcと当該車両の移動距離から算出された加速度Gbから鉛直方向の移動の有無を算出するので、車両Cの移動に伴う振動等の影響を受けることなく、且つ簡易な構成で正確に移動の有無を求めて鉛直方向の位置を判定することができる。
[図11.6] 更に、車両Cが立体交差における上側の道路を走行しているか又は下側の道路を走行しているかを認識できるので、立体交差内を走行中であってもより正確にその現在位置を認識することができる。
[図11.7] また、車両Cが高速道路25と一般道路26のいずれかを走行しているかを認識するので、高速道路25と一般道路26とが近接して存在している地点であってもより正確にその現在位置を認識することができる。
より精度の高いナビゲーション処理を行うことができる。

[図11.8] なお、上述の実施形態においては、加速度Gcと加速度Gbとを比較して傾斜角θを算出したが、この

れに限らず、加速度Gcを1回時間で積分することにより速度を求め、求められた速度と、走行距離センサ3からの距離データを1回微分して算出した速度とを比較して傾斜角θを算出してもよい。

[図11.9] また、加速度Gcを2回時間で積分することにより移動距離を求め、求められた移動距離と上記距離データを比較して傾斜角θを算出してもよい。

[図12.0] 更にまた、上述の実施形態においては、加速度Gcと加速度Gbを用いて傾斜角θを具体的に算出した実施形態を説明したが、上述の説明から明らかなように、加速度Gcと加速度Gbとの間の大い関係さえあれば、具体的な傾斜角θは知らなくても少なくとも車両Cが上り坂又は下り坂に傾斜していることは判り車両Cの鉛直方向の移動の有無が判る。従って、車両Cが上り坂又は下り坂に傾斜していることをのみを判定し、更に道路情報中の上記立体交差に関する情報や高速道路25と一般道路26の上下関係に関する情報を用いることにより、ディスプレイ17表示画面上の位置マークを本来当該車両Cが存在すべき道路線上に移動させて表示する等の処理を行うこともできる。

[図12.1] 更に、図2、図4及び図5に示すフロートチャートに対応するプログラムを、上記DVD-ROMディスクDK1又はCD-ROMディスクDK2に予め記憶させておき、当該傾斜角θを用いて処理を行うときに読み出して実行するように構成することもできる。この場合には、ROM8の容量を低減することができることとなる。

[図12.2] 説明の効果】以上に説明したように、請求項1に記載の発明によれば、移動体の鉛直方向の移動の有無を含めて移動体の現在位置を告知できるので、より適切に移動体の移動状態の告知が行える。

[図12.3] 従って、より精度の高いナビゲーション処理を行うことができる。

[図12.4] 請求項2に記載の発明によれば、移動体の鉛直方向の移動の有無に基づいて判定された傾斜面の走行状態を含めて移動体の現在位置を告知できるので、より適切に移動体の移動状態の告知が行える。

[図12.5] 従って、より精度の高いナビゲーション処理を行うことができる。

[図12.6] 請求項3に記載の発明によれば、移動体の鉛直方向の移動の有無を含めて地図上の移動体の現在位置を認識できるので、より正確に現在位置を認識することができる。

[図12.7] 従って、より精度の高いナビゲーション処理を行うことができる。

[図12.8] 請求項4に記載の発明によれば、請求項3に記載の発明の効果に加えて、移動体が車両であると共に、地図情報が複数の道路の高低差を示す高低差情報を少なくとも含む、更に認識手段が検出された車両の鉛直

方向の移動の有無と高低差情報を用いて当該車両が複数の道路のうちいずれの道路路上を走行しているかを認識する。

[図12.9] 従って、高低差があり且つ近接した道路内を走行中であってもより正確にその現在位置を認識することができる。

[図13.0] 請求項5に記載の発明によれば、請求項1から4のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、移動体に加わる加速度と当該移動体の速度から算出された加速度から鉛直方向の移動の有無を算出するので、移動体の移動に伴う振動等の影響を受けることなく、且つ簡易な構成で正確に移動の有無を求めて鉛直方向の位置を判定することができる。

[図13.1] 請求項6に記載の発明によれば、請求項4に記載の発明の効果に加えて、複数の道路が立体交差を構成する複数の道路であると共に、認識手段は、車両が立体交差における上側の道路を走行しているか又は下側の道路を走行しているかを認識する。

[図13.2] よって、立体交差内を走行中であってもより正確にその現在位置を認識することができる。
より精度の高いナビゲーション処理を行うことができる。

[図13.3] 請求項7に記載の発明によれば、請求項4に記載の発明の効果に加えて、複数の道路が高速道路と一般道路であると共に、認識手段は、車両が高速道路と一般道路のいずれかを走行しているかを認識する。

[図13.4] よって、高速道路と一般道路とが近接して存在している地点であってもより正確にその現在位置を認識することができる。
より精度の高いナビゲーション処理を行うことができる。

[図13.5] 請求項8に記載の発明によれば、請求項4から7のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、高低差があり且つ近接した道路内を走行中であってもより正確にその現在位置を認識して表示することができる。

【図面の簡単な説明】
[図1] 実施形態のナビゲーション装置の概要構成を示すブロック図である。

[図2] 実施形態のナビゲーション処理を示すフロートチャートである。

[図3] 傾斜角算出の原理を示す図である。

[図4] 傾斜角算出処理を示すフロートチャートである。

[図5] ナビゲーション処理の細部を示すフロートチャートであり、(a)は高速道路又は一般道路を走行する際の処理を示すフロートチャートであり、(b)は立体交差点道路又は側道を走行する際の処理を示すフロートチャートである。

トである。

[図6] ナビゲーション処理の概念を示す説明図であり、(a)は高速道路又は一般道路を走行する際の概念を示す説明図であり、(b)は立体交差点道路又は側道を走行する際の概念を示す説明図である。

[図7] 車両の移動に伴う加速度の変化を示す実験結果(1)を示す図である。

[図8] 車両の移動に伴う加速度の変化を示す実験結果(II)を示す図である。

【符号の説明】

1…加速度センサ

2…角速度センサ

3…走行距離センサ

4…GPS受信機

5…システムコントローラ

6…インタフェース

7…CPU

8…ROM

9…RAM

10…バスライン

11…入力装置

12a…DVD-ROMドライブ

12b…CD-ROMドライブ

13…表示ユニット

14…グラフィックコントローラ

15…バッファメモリ

16…表示制御部

17…ディスプレイ

18…音響再生ユニット

19…D/Aコンバータ

20…増幅器

21…スピーカ

22…VICS受信部

25…高速道路

26、33…一般道路

30…立体交差道路

31、32…側道

S…ナビゲーション装置

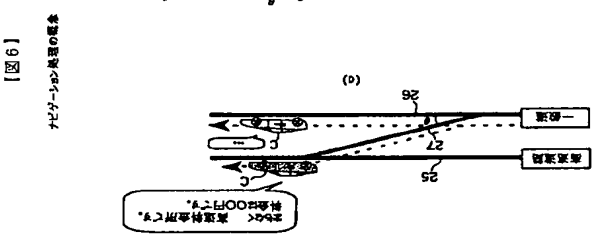
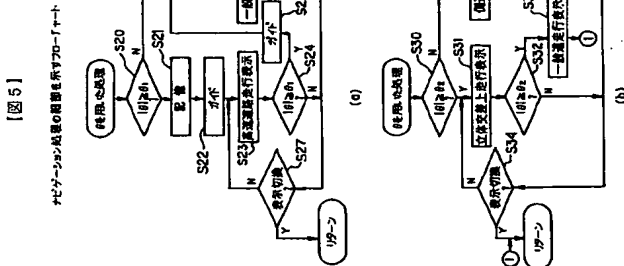
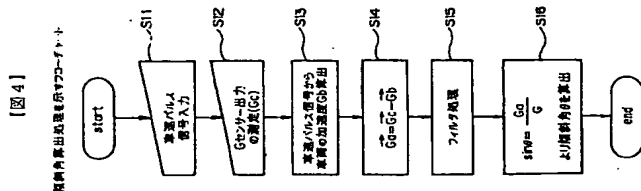
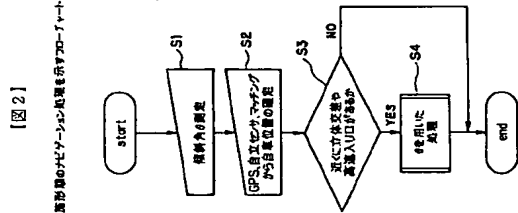
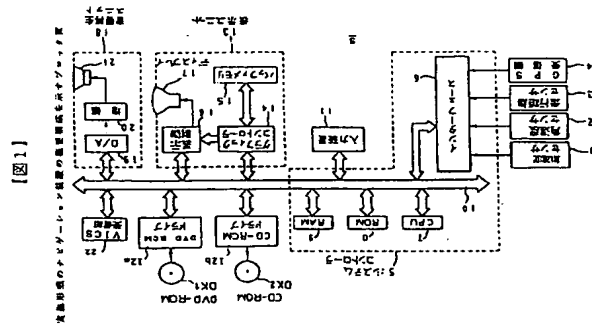
DK1…DVD-ROM

DK2…CD-ROM

C…車両

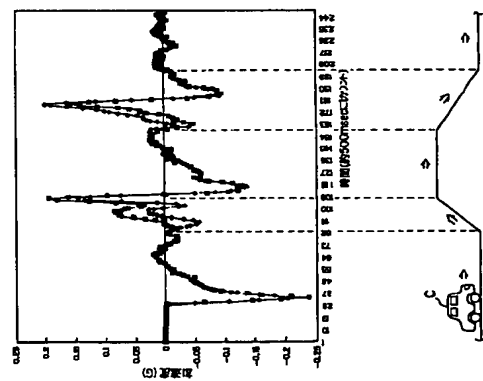
27、SP…上り坂

Ga、Gb…加速度



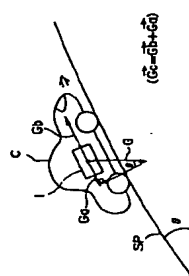
【図7】

車両の位置に伴う加速度の変化を示す実験結果(1)

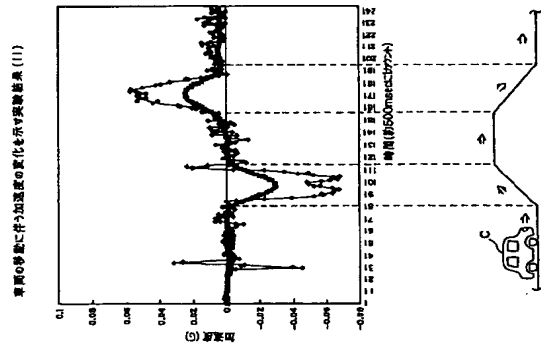


【図3】

本発明の装置



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 石黒 元基
埼玉県越前市大字山田字西町25番地1 八
イオニア株式会社川越工場内